

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-218036

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl.

A63F 13/00

(21)Application number : 11-020780

(71)Applicant : SQUARE CO LTD

(22)Date of filing : 28.01.1999

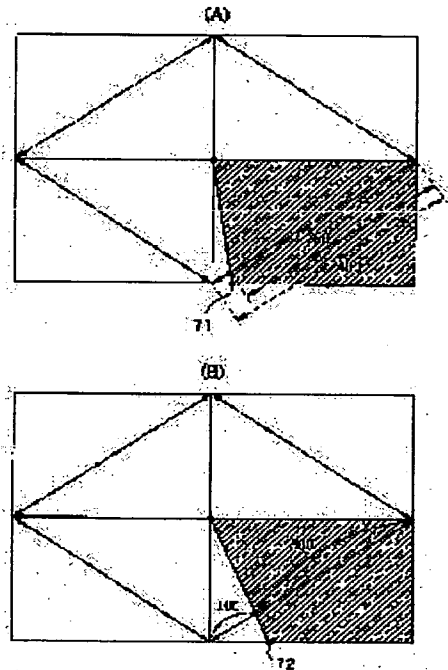
(72)Inventor : SHIMIZU TOSHIYA  
INOUE SATONORI

### (54) GAME DEVICE, GAME CONTROL METHOD AND RECORDING MEDIUM THEREFOR

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a game control method capable of reducing the capacity of a memory required at the time of switching over game pictures and smoothly switching over the pictures in a natural way by less resources and loads.

**SOLUTION:** An area is divided, the outermost side coordinates of a line connecting the length position for the numerical value of a timer of the diagonal of a divided area and the center position of the display area of a frame buffer are obtained and defined as offset coordinates 71 and 72, the divided four areas are respectively divided into two areas and the area indicated by a hatched line is specified. Then, a new picture is stored in a plotting frame buffer and the picture of the area (old picture) indicated by the hatched line in a display frame buffer storing at least the old picture is overwritten in the corresponding area of the plotting frame buffer. This process is successively switched and performed.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-218036

(P2000-218036A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

A 6 3 F 13/00

識別記号

F I

A 6 3 F 9/22

テーマコード(参考)

B 2 C 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平11-20780

(22) 出願日

平成11年1月28日(1999.1.28)

(71) 出願人 391049002

株式会社スクウェア

東京都目黒区下目黒1丁目8番1号

(72) 発明者 清水 季也

東京都目黒区下目黒1丁目8番1号 アル

コタワー 株式会社スクウェア内

(72) 発明者 井上 史紀

東京都目黒区下目黒1丁目8番1号 アル

コタワー 株式会社スクウェア内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

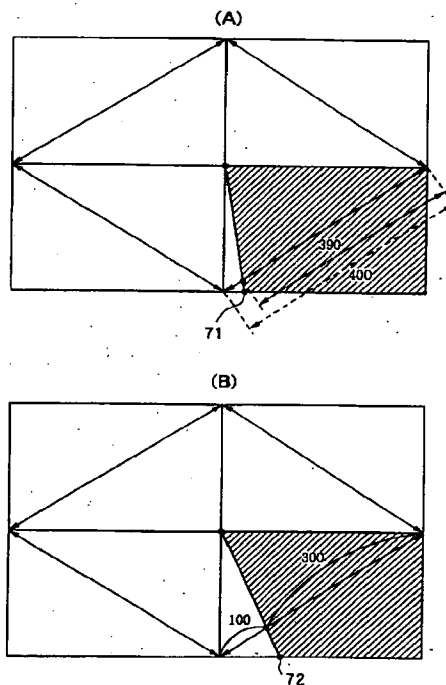
Fターム(参考) 2C001 BC00 BC10

(54) 【発明の名称】 ゲーム装置、ゲーム制御方法およびその記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ゲーム画面の切り替え時に必要とするメモリの容量を減らし、少ない資源、負荷で自然な形でのスムーズな画面切り替えができるゲーム制御方法を提供する。

【解決手段】 領域を分割して分割領域の対角線のタイマの数値分の長さ位置とブレイムバッファの表示領域の中心位置とを結んだ線の最外側座標を求めてオフセット座標 7 1、7 2 とし、分割された 4 領域をそれぞれ 2 つの領域に分け、右側の図 7 に斜線で示す領域を特定する。そして描画フレームバッファに新画面を格納し、少なくとも旧画面が格納されている表示フレームバッファ中の斜線で示す領域(旧画面)の画面を描画フレームバッファの対応領域に上書きする。これを順次切り替えて行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ゲーム画面の少なくとも1画面分の表示情報を保持する画像バッファを少なくとも2つ備え、表示手段にゲーム画面を表示させる時に、前記画像バッファを表示情報を描画する描画バッファと表示情報を保持する表示バッファとして使用し、描画バッファと表示バッファとを交互に切り替えて使用するゲーム装置であって、

表示画面を変更する時に、前記描画バッファに変更後の新画面を格納し、前記表示バッファを徐々に分割比率を替えながら少なくとも2つの領域に分割し分割した一方の領域の画面を前記新画面が格納されている描画バッファの対応する領域に上書きする書き込み制御手段と、前記書き込み制御手段が上書きした描画バッファを表示バッファに切り替え、表示バッファを描画バッファに切り替える切り替え制御手段とを備え、前記書き込み制御手段は、前記領域の分割を、旧画面格納領域が徐々に減少する様に分割比率を変えて旧画面格納領域の画面を前記新画面が格納されている描画バッファの対応する領域に上書きすることを特徴とするゲーム装置。

【請求項2】 ゲーム画面の少なくとも1画面分の表示情報を保持する画像バッファを少なくとも2つ備え、前記画像バッファの格納情報に対応したゲーム画面を表示させるゲーム装置であって、

第1の画像バッファに格納されている旧画面の表示より他の新画面の表示に切替える際に、前記第1の画像バッファ以外の第2の画像バッファに切替後の新画面情報を格納すると共に、前記第1の画像バッファに格納されている旧画面の一部を前記第2の画像バッファの対応領域に上書きしてゲーム画面として表示させる第1の書き込み制御手段と、

前記第1の書き込み制御手段により格納情報が読み出された前記第1の画像バッファに前記新画面情報を格納すると共に、前記第2の画像バッファへ上書きされている旧画面情報の一部を前記第1の画像バッファの対応位置に上書きしてゲーム画面として表示させる第2の書き込み制御手段とを備え、

前記第1の書き込み制御手段と前記第2の書き込み制御手段とを交互に実行させて旧画面の表示領域を徐々に減少させて前記旧画面を新画面に切り替えることを特徴とするゲーム装置。

【請求項3】 新画面に上書きされる旧画面の領域は画面領域の対角線の長さに対応する数値を上書き毎に減少させていき、対角線上の対応位置を交差する直線で区切られた領域とすることを特徴とする請求項1または請求項2記載のゲーム装置。

【請求項4】 前記分割された各領域は、バッファを4等分し4等分した各領域ごとに前記分割領域の対角線の長さに対応する位置とバッファの中心とを結ぶ直線で区

切られたそれぞれの分割領域であることを特徴とする請求項3記載のゲーム装置。

【請求項5】 ゲーム画面の少なくとも1画面分の表示情報を保持する画像バッファを少なくとも2つ備え、表示手段にゲーム画面を表示させる時に、前記画像バッファを表示情報を描画する描画バッファと表示情報を保持する表示バッファとして使用し、描画バッファと表示バッファとを交互に切り替えて使用するゲーム装置のゲーム制御方法であって、

表示画面を変更する時に、前記描画バッファに変更後の新画面を格納し、前記表示バッファを徐々に分割比率を替えながら少なくとも2つの領域に分割し分割した一方の領域の画面を前記新画面が格納されている描画バッファの対応する領域に上書きする書き込み制御工程と、前記書き込み制御工程で上書きした描画バッファを表示バッファに切り替え、表示バッファを描画バッファに切り替える切り替え制御工程とを備え、前記書き込み制御工程は、前記領域の分割を、旧画面格納領域が徐々に減少する様に分割比率を変えて旧画面格納領域の画面を前記新画面が格納されている描画バッファの対応する領域に上書きすることを特徴とするゲーム制御方法。

【請求項6】 ゲーム画面の少なくとも1画面分の表示情報を保持する画像バッファを少なくとも2つ備え、前記画像バッファの格納情報に対応したゲーム画面を表示させるゲーム装置のゲーム制御方法であって、

第1の画像バッファに格納されている旧画面の表示より他の新画面の表示に切替える際に、前記第1の画像バッファ以外の第2の画像バッファに切替後の新画面情報を格納すると共に、前記第1の画像バッファに格納されている旧画面の一部を前記第2の画像バッファの対応領域に上書きしてゲーム画面として表示させる第1の書き込み制御工程と、

前記第1の書き込み制御工程により格納情報が読み出された前記第1の画像バッファに前記新画面情報を格納すると共に、前記第2の画像バッファへ上書きされている旧画面情報の一部を前記第1の画像バッファの対応位置に上書きしてゲーム画面として表示させる第2の書き込み制御工程とを備え、

前記第1の書き込み制御工程と前記第2の書き込み制御工程とを交互に実行させて旧画面の表示領域を徐々に減少させて前記旧画面を新画面に切り替えることを特徴とするゲーム制御方法。

【請求項7】 新画面に上書きされる旧画面の領域は画面領域の対角線の長さに対応する数値を上書き毎に減少させていき、対角線上の対応位置を交差する直線で区切られた領域とすることを特徴とする請求項5または請求項6記載のゲーム制御方法。

【請求項8】 前記分割された各領域は、バッファを4等分し4等分した各領域ごとに前記分割領域の対角線の

長さに対応する位置とバッファの中心とを結ぶ直線で区切られたそれぞれの分割領域であることを特徴とする請求項7記載のゲーム制御方法。

【請求項9】 前記請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の機能を実現するコンピュータプログラム列。

【請求項10】 前記請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の機能を実現するコンピュータプログラム列を記憶することを特徴とするコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ゲームプログラムに従ってゲームを進行させるゲーム装置及びゲーム制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、仮想的な三次元空間（以下、「仮想空間」と称す。）内に配置された、様々な物体を模した仮想体を、特定の視点から見た画像として映し出す三次元の処理を行う画像処理装置（ゲーム装置）が知られている。このような画像処理装置では、仮想空間内に、例えば飛行コースと航空機を模した仮想体を配置し、飛行機の後部から見た視点で画像を生成することで、仮想的に形作られたコース上を、実際に飛行機を操縦して飛行しているかのように見せることができる。

【0003】このような画像処理装置を用いて画像を生成する場合には、まず仮想空間内における視点と仮想体の位置を確定し、次に視点の向いている方向に配置されている仮想体の画像を生成している。飛行ゲームにおける画像の生成を行う場合には、視点の向いている方向に、たとえば、飛行するコースの周囲の景観、飛行の障害物などが配置されている。このとき、画像処理装置は、各仮想体が視点位置から相対的にどの位置に配置してあるかにより、様々な画像を生成することができる。

【0004】仮想空間内に配置される仮想体は、画像処理装置により処理が可能な、幾何学的に形成されたコンピュータグラフィックスである。仮想体は、ポリゴンと呼ばれる三角や四角の平らな面を、立体的に組み合わせたものであるため、仮想体に曲面や細かな凹凸がある場合には、仮想体に比べ大きさの小さい、多くのポリゴンを用いて、その形状を形成する。

【0005】また、仮想空間上に配置される各仮想体には、通常、テクスチャマッピングが行われる。テクスチャマッピングとは、テクスチャと呼ばれる2次元画像を、3次元の仮想体に貼り付けることであり、このテクスチャマッピングにより、仮想体の表面特性の定義を非常に巧妙に増やすことができる。

【0006】たとえば、仮想体がビル街であったとき、ビルの壁面が描かれたテクスチャを用意し、マッピングによりこのテクスチャを貼り付ければ、画像処理装置により画像を生成したときに林立するビルに見えるように

なる。

【0007】テクスチャマッピングを行う場合、マッピングされるテクスチャが細かく描かれていたほうが、より画像を生成したときに見栄えが良くなる。たとえば、8ビットカラーで描かれたテクスチャであれば、その絵のなかで使用できるカラーは256色までしかないが、16ビットカラーで描かれたテクスチャであれば、その絵のなかで使用できるカラーは65536色であり、それだけ多くの色を用いた絵が描かれている。

10 【0008】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、一般のゲーム装置は、コスト面との兼ね合いからその本体に含まれる記憶装置の記憶容量があまり大きくないため、高画質の画像を表示するために多くのポリゴンを用いた仮想体や、多数のテクスチャマッピングが行われているような場合に、処理対象となるデータ量が増えればその為に必要とするメモリの容量も多くなり、処理負担は大きくなる。

【0009】このような画像処理装置において仮想体が多くデータを用いている場合には、画像処理装置が画像を生成する処理にかかる負担も更に大きくなる。また、仮想空間内に多くの仮想体が配置してある場合には、記憶装置の容量が足りなくなってしまうことが多く、例えば画像処理装置の処理の限界を超えてしまい、画像を生成できなくなってしまう事も起こり得る。

【0010】また別々の仮想体を用いた違う場面への画面の切りかえを行うような場合においては、記憶装置に納まるようにデータ量を少なくしなければならなかった。

30 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題に鑑みて成されたもので、上述の課題を解決し、プログラムの実行に利用される記憶手段の使用領域を少なくして大量の画像データを処理することなく、しかもスムーズに仮想空間内における2つの異なる画像を切りかえることを目的とする。かかる目的を達成する一手段として例えば以下の構成を備える。

【0012】即ち、ゲーム画面の少なくとも1画面分の表示情報を保持する画像バッファを少なくとも2つ備え、表示手段にゲーム画面を表示させる時に、前記画像バッファを表示情報を描画する描画バッファと表示情報を保持する表示バッファとして使用し、描画バッファと表示バッファとを交互に切り替えて使用するゲーム装置であって、表示画面を変更する時に、前記描画バッファに変更後の新画面を格納し、前記表示バッファを徐々に分割比率を替えながら少なくとも2つの領域に分割し分割した一方の領域の画面を前記新画面が格納されている描画バッファの対応する領域に上書きする書込み制御手段と、前記書込み制御手段が上書きした描画バッファを表示バッファに切り替え、表示バッファを描画バッファ

に切り替える切り替え制御手段とを備え、前記書込み制御手段は、前記領域の分割を、旧画面格納領域が徐々に減少する様に分割比率を変えて旧画面格納領域の画面を前記新画面が格納されている描画バッファの対応する領域に上書きすることを特徴とする。

【0013】また、ゲーム画面の少なくとも1画面分の表示情報を保持する画像バッファを少なくとも2つ備え、前記画像バッファの格納情報に対応したゲーム画面を表示させるゲーム装置であって、第1の画像バッファに格納されている旧画面の表示より他の新画面の表示に切り替える際に、前記第1の画像バッファ以外の第2の画像バッファに切替後の新画面情報を格納すると共に、前記第1の画像バッファに格納されている旧画面の一部を前記第2の画像バッファの対応領域に上書きしてゲーム画面として表示させる第1の書込み制御手段と、前記第1の書込み制御手段により格納情報が読み出された前記第1の画像バッファに前記新画面情報を格納すると共に、前記第2の画像バッファへ上書きされている旧画面情報の一部を前記第1の画像バッファの対応位置に上書きしてゲーム画面として表示させる第2の書込み制御手段とを備え、前記第1の書込み制御手段と前記第2の書込み制御手段とを交互に実行させて旧画面の表示領域を徐々に減少させて前記旧画面を新画面に切り替えることを特徴とする。

【0014】そして例えば、新画面に上書きされる旧画面の領域は画面領域の対角線の長さに対応する数値を上書き毎に減少させていき、対角線上の対応位置を交差する直線で区切られた領域とすることを特徴とする。また例えば、前記分割された各領域は、バッファを4等分し4等分した各領域ごとに前記分割領域の対角線の長さに対応する位置とバッファの中心とを結ぶ直線で区切られたそれぞれの分割領域であることを特徴とする。

【0015】以上の構成において、異なる場面をダブルフレームバッファ構造を用いてスムーズに切りかえるようにしたことで、画像処理装置の負荷を軽減できた。結果として、画像の質を落とさずに場面の切り換えができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。以下の説明は、本発明をゲーム装置に適用した例を説明する。

【0017】〔第1の実施の形態例〕図1は本発明に係る一実施の形態例におけるゲームシステムの全体構成を示すブロック図である。ゲームシステム1は、大別して、ゲームシステム1の主たる機能を有するゲーム装置本体2と、ゲーム装置本体2に対する操作指示のための入力を行うコントローラ21と、後述するゲームに関する処理を実現するためのプログラムや画像データ、サウンドデータなどを格納する記録媒体〔例えばCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、光ディスク、

フレキシブルディスク、シリコンディスク、半導体メモリ等] 30と、ゲームの途中経過データやゲーム環境設定データなどのゲームデータを保存するメモ리카ード22と、ゲーム装置本体2からの映像信号や音声信号に基づいてゲーム内容に応じた映像表示やサウンド出力を行なうモニタディスプレイ40とから構成されている。

【0018】モニタディスプレイ40は、CRT (Cathode Ray Tube) などにより構成することができる映像表示を行う表示部41と、サウンド出力を行なうスピーカ42とから構成されている。

【0019】ゲーム装置本体2は、画像処理部3、サウンドバッファ19aを内蔵したSPU (Sound Processing Unit; 音声再生処理プロセッサ) 19、コントローラ21とのインタフェースとメモ리카ード22のアクセス制御等を司る通信プロセッサ20、記録媒体30を装着して記録媒体をアクセスする記録媒体ドライブ25、記録媒体ドライブ25を制御するバッファ26aを内蔵する記録媒体コントローラ26とから構成されている。

【0020】記録媒体ドライブ25は、例えば、ハードディスクドライブ、光ディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブ、シリコンディスクドライブ、カセット媒体読み取り機などである。

【0021】画像処理部3は、CPU (Central Processing Unit; 中央演算処理ユニット) 10、CPU10のコプロセッサとして動作するGTE (Geometric Transform Engine; グラフィックスデータ生成プロセッサ) 11、メインメモリ12、OSプログラム等を記憶するROM13、GPU (Graphics Processing Unit; グラフィックス描画処理プロセッサ) 15、VRAM16、少なくとも表示部41の1画面分の表示情報記憶容量を備えるフレームバッファ17、18により構成されている。

【0022】また、CPU10、メインメモリ12、ROM13、GPU15、SPU19、通信プロセッサ20、記録媒体コントローラ26は、バス100を介して互いに接続されている。

【0023】CPU10は、ROM13に格納されているOS (オペレーティングシステム) や、記録媒体30から読み出されてメインメモリ12に展開されるプログラムやデータなどに基づいてゲーム装置本体2の各部を制御し、後述するゲームに関する処理を実行する。

【0024】CPU10に接続されているGTE11は、CPU10からの演算要求に応じて3次元モデルを構成する各3次元座標データについて、移動、回転、拡大、縮小などの座標計算や2次元座標データへの透視変換計算、仮想的に設定された光源の種類や、その光源からの距離や角度、視点位置などに応じて各部の輝度を計算する輝度計算などの固定小数形式の行列やベクトルの演算処理を行う。

【0025】VRAM16には、記録媒体30から記録

媒体ドライブ 25 を介して読み込まれた、テクスチャパターンデータおよびカラーlookupテーブル (CLUT: Color Look-Up Table) 等が記憶される。ここで、テクスチャパターンデータは 2 次元の画像データであり、カラーlookupデータはテクスチャパターンデータなどの色を指定するためのデータである。

【0026】フレームバッファ 17、フレームバッファ 18 は、モニタディスプレイ 40 の表示画像 41 に表示させる画像データを記憶するメモリである。それぞれ少なくとも 1 フレーム分の記憶容量を有しており、例えば

DRAM (Dynamic RAM) などで構成することができる。

【0027】フレームバッファ 17、フレームバッファ 18 はダブルバッファ形式となっており、一方のフレームバッファに対してあるフレームの画像データの書き込みを行っているときに、他方のフレームバッファで他のフレームの画像データの読み出しを行うように制御可能に構成されており、これにより画像表示処理の高速化が図られている。

【0028】メモリカード 22 は、着脱可能な外部記録媒体であり、書き込み可能なメモリ部分を含んでおり、例えば、EPROM、OTPROM、EEPROM、フラッシュ型 EEPROM 等の種々の外部記録媒体で構成することができる。また、メモリカード 22 にメモリ以外の集積回路、たとえばマイクロプロセッサ等を含ませることもできる。

【0029】メモリカード 22 に対しては、CPU 10 が実行するプログラムに基づき、通信プロセッサ 20 を介して、データの記憶と、データの読み出しを行わせることができる。なお、実際のデータのやり取りはメインメモリ 12 との間で行われる。

【0030】CPU 10 は、記録媒体ドライブ 25 からゲームプログラムや三次元モデルのモデリングデータなど読み出してメインメモリ 12 に転送する。また、同様にして記録媒体ドライブ 25 からカラーlookupテーブルやテクスチャパターンデータなどを読み出して VRAM 16 に転送し、GPU 15 に画像の描画を指示する。

【0031】これに応じて GPU 15 は、GTE 11 で求められた座標データや色情報、VRAM 16 に展開された CLUT やテクスチャパターンデータなどに基づいてモデリング処理やレンダリング処理などを行なう。そして、三次元モデルを配置して構成した仮想三次元空間における任意領域の二次元投影画像をフレームバッファ 17、18 上に描画する。

【0032】その後、この画像データに同期信号を付加するなどして映像信号としてモニタディスプレイ 40 に出力する。これによりモニタディスプレイ 40 の画面上にはゲーム内容に応じた映像が表示される。

【0033】また、CPU 10 は、記録媒体ドライブ 2

5 からサウンドデータを読み出してメインメモリ 12 や SPU 19 に転送し、SPU 19 にサウンドの再生を指示する。これに応じて SPU 19 は、CPU 10 からのサウンド再生指示に従ってサウンドバッファ 19a に格納された ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code modulation) 形式のサウンドデータに対して音量調整処理や、ピッチ変換、音程調整、エンベロープ、リバーブなどの各種変調処理を適宜実行する。加えてその再生処理を行ない、音声信号としてモニタディスプレイ 40 のスピーカ 42 に出力する。これによりスピーカ 42 からはゲーム内容に応じた BGM (Background Music) や効果音などが出力される。

【0034】サウンドバッファ 19a は、CPU 10 によりメインメモリ 12 から転送された ADPCM 形式のサウンドデータなどを一時的に格納するメモリである。また、このサウンドバッファ 19a は、SPU 19 がリバーブ処理を行なう際に作業領域として使用したり、加工用のサウンドデータなどをメインメモリ 12 へ転送する際のバッファとしても使用される。

【0035】GPU 15 は、CPU 10 とは独立して動作するサブプロセッサである。この GPU 15 は、CPU 10 からの描画指示に従って GTE 11 で求められた座標データや色情報、フレームバッファ 17、18 に展開された CLUT やテクスチャパターンデータなどに基づいて、複数のポリゴンによって構成される三次元モデルのモデリング処理やレンダリング処理などを行なう。そして、三次元モデルを配置して構成した仮想三次元空間における任意領域の二次元投影画像をフレームバッファ 17、18 上に描画する。なお、ポリゴンとは、三次元モデルを構成する図形の最小単位であり、三角形や四角形などの多角形平面からなるものである。

【0036】記録媒体コントローラ 26 は、記録媒体ドライブ 25 の駆動制御を行ない、記録媒体ドライブ 25 に装填されている記録媒体 30 の符号化されたデータを読み取る。記録媒体コントローラ 26 内のバッファ 26a は、転送用データを一時的に格納するメモリである。

【0037】通信プロセッサ 20 には、ゲーム装置本体 2 に対して着脱自在に装着されるコントローラ 21 およびメモリカード 22 が接続される。この通信プロセッサ 20 は、コントローラ 21 およびメモリカード 22 とゲーム装置本体 2 の各部、たとえば CPU 10 やメインメモリ 12 との間のデータ転送を制御する。

【0038】コントローラ 21 は、プレイヤーからの操作入力に応じた各種操作信号を通信プロセッサ 20 を介してゲーム装置本体 2 に送出する入力デバイスである。このコントローラ 21 は、スタートボタンや方向キーなど種々の入力を行うための複数の入力ボタンが設けられている。

【0039】メモリカード 22 はフラッシュメモリ等によって構成され、ゲームの途中経過データやゲーム環境

設定データなどのゲームデータを保存する。

【0040】なお、このゲーム装置本体2において、メインメモリ12と、フレームバッファ17、18、サウンドバッファ19a、バッファ26aとの間では、画像の描画や表示、サウンド出力などに際して大量の画像データやサウンドデータの転送を行なう必要がある。このため、データ転送を高速で行なうためにいわゆるDMA転送が行なわれる。

【0041】以上の構成を備える本実施の形態例における記録媒体30よりのゲームデータの読み込み制御を図2を参照して以下に説明する。図2は本実施の形態例のゲームデータの読み込み制御を説明するための図である。

【0042】記録媒体30には、図2に示すように、ゲームを実行するためのプログラムデータ、ゲーム進行上のデモンストレーションデータ、ゲームデータ1、2、3、…、nが記録されている。

【0043】そして、不図示のゲーム装置2の電源スイッチ（図示せず）がオンにされ、ゲーム装置2に電源が投入された時に記録媒体30が記録媒体ドライブ25に装填されていると、CPU10はROM13に記憶されているオペレーティングシステムに基づいて、記録媒体コントローラ26に対して、記録媒体ドライブ25を制御して記録媒体30からプログラムデータを読み出すことを指示する。

【0044】この指示を受けた記録媒体コントローラ26は記録媒体ドライブ25を起動して記録媒体記録情報の読み出し準備を行い、手順201、202に示すようにメインメモリ12のプログラムデータ格納領域に、記録媒体30から記録媒体ドライブ25、記録媒体コントローラ26を介してプログラムデータの読み込みが行われる。CPU10は読み込んだプログラムを実行する。

【0045】CPU10は、実行したプログラムに基づいて記録媒体コントローラ26に指示して、記録媒体30よりゲーム進行に必要なデモンストレーションデータやゲームデータを読み出すための指示を行う（手順203、手順204）。記録媒体コントローラ26は、記録媒体ドライブ25を制御して指示されたデータを記録媒体30から読み出し、指定データ格納領域に格納する（手順205）。

【0046】記録媒体30にはゲームデータ1～ゲームデータNの複数のゲームデータが記録されており、CPU10は実行されたプログラムに基づき、これらのゲームデータの中からいずれか1つを読み出させる。このときのゲームデータの選択はゲームの進行に応じたものが選択される。

【0047】本実施の形態例においては、GPU15は隠面処理の描画制御を行い、メインメモリ12上に配置されたインストラクション列を次々に実行してフレームバッファ17、18上に描画を行う。

【0048】また、フレームバッファ17、18上のデータはビデオ信号に変換され、モニタディスプレイ40の表示部41の表示画面上に表示される。この表示の行われる速度は、モニタディスプレイ40のフィールドレートに合わせ、60フィールド/秒、または30フィールド/秒であり、これらの速度で次々に書き換えられることで、動きのある映像を生成することができるようになっている。

【0049】ダブルバッファ構造の描画制御では、フレームバッファ17、18上の領域に描画が行われているとき、現在描画されているフレームバッファの様子が、そのままモニタディスプレイ上に表示されてしまうと、たとえ60フィールド/秒で表示が行われていたとしても、表示がちらついてしまう。そのため、このような描画処理は、現在描画がされているフレームバッファと、表示を行っているフレームバッファの2つを交互に切り換えるように制御されている。このため、1フィールド分の描画を1フレームとすると、1フレームごとにそれぞれに使用するフレームバッファの切り替えが行なわれることになる。

【0050】次に以上の構成を備える本実施の形態例のゲーム画面の構成を図3を参照して説明する。図3は実施の形態例のゲーム画面を説明するための図である。

【0051】図3において、41aはゲームキャラクタであり、コントローラ21の操作入力検出され、検出された操作入力およびゲームの進行状況に応じて、画面上を上下左右に移動するとともに、敵として登場するゲームキャラクタ41bへの攻撃を行う。コントローラ21からの操作入力の検出、およびゲームキャラクタ41aの制御は、CPU10により実行されるプログラムにより行われる。

【0052】また、41bは画面上での移動、およびゲームキャラクタ41aへの攻撃を行う敵として登場するゲームキャラクタであり、CPU10により実行されるプログラムにより操作される。

【0053】41cはゲーム経過表示領域であり、ゲームキャラクタ41aが墜落してもゲームを続けることができる許容回数と、今回のプレイヤーのゲームプレイによる得点と、今までのゲームプレイにおける最高得点とが表示される領域である。

【0054】41dは許容度表示領域であり、ゲームキャラクタ41aが、ゲームキャラクタ41bの攻撃に当たってしまった場合などに減るゲージが表示される。なお、ゲージが「0」になると、ゲームキャラクタ41aは墜落するようになっている。

【0055】41eは攻撃許容量表示領域であり、ゲームキャラクタ41aが攻撃を行うと1つずつ減る弾が表示される領域である。ゲーム進行に応じて、最大10発まで弾が表示される。

【0056】本実施の形態例における動作を図4を参照

して以下に説明する。図4は本実施の形態例の全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【0057】本実施の形態例のゲーム装置は、電源が投入されると図4に示す処理に移行し、CPU10はまずステップS101において記録媒体30から、メインメモリ12の図2に示すプログラムデータ格納領域へ、上述した制御で記録媒体ドライブ25を介して記録媒体に記録されているプログラムデータを読み出し、格納されたプログラムを実行する。

【0058】続いてステップS102において、CPU10に実行されたプログラムに基づき、記録媒体30からメインメモリ12の指定データ格納領域へデモンストレーションデータの読み出しが行われる。

【0059】更にステップS103においてデモンストレーション準備処理が行われる。ここでは、ゲームのデモンストレーションの準備のため、ステップS108で使用される各変数の初期化などが行われる。

【0060】次にステップS104において、コントローラ21からゲームの開始を指示する操作入力があったか否かの検出を行う。ゲームの開始の指示が検出された場合にはステップS105へ進み、CPU10で実行されているプログラムに基づき、記録媒体30から指定データ格納領域へゲームデータの読み出しが行われる。ゲームの最初ではゲームデータ1が選択されて読み出される。

【0061】続いてステップS106でゲーム準備処理が行われ、ステップS107で使用される各変数などの初期化などが行なわれる。そしてこれでゲームの準備が完了したためステップS107のルーチンを実行し、ゲーム処理を行う。ゲーム処理の詳細は後述する。そしてステップS105で読み込まれたゲームデータに対応するゲームが終了したり、コントローラ21よりのゲーム終了が指示された時にはステップS107よりステップS102に戻る。

【0062】一方、ステップS104でコントローラ21からゲームの開始を指示する操作入力が出検されなかった場合には、ステップS108へ進み、デモンストレーションの処理を行う。ここでは、CPU10により実行されたプログラムと、指定データ領域に格納されているデモンストレーションデータに基づき、デモンストレーションの処理を行う。デモンストレーションは、実施の形態例におけるゲームの説明などであり、たとえば、あらかじめ決められた内容のゲームのプレイが行われる。

【0063】続いてステップS109でデモンストレーションが終了したかの判断を行う。デモンストレーションが終了していると判断された場合にはステップS102へ戻る。一方、デモンストレーションが終了していないと判断された場合にはステップS104へ戻り、ゲームの開始を指示する操作入力があったか検出を行う。

【0064】図4に示すゲーム処理の詳細を図5を参照して説明する。図5は実施の形態例のゲームの処理を説明するためのフローチャートである。

【0065】CPU10は、まずステップS201でコントローラ21から、ゲームキャラクタ41aへの操作指示が入力されたかの検出を行う。検出された操作指示は、プログラムデータ格納領域の操作指示内容を保持する領域へ格納される。操作指示が何も検出されなかった場合には、操作指示内容を保持する領域は初期化される。

【0066】続いてステップS202でステップS201で検出された操作指示内容を、プログラムに従って処理し、ゲームを進行する。そしてステップS203で実行されたプログラムに従って、CPU10が表示の切り替えを指示したか判断する。ゲームの進行に応じて表示の切り替えが行われるように、プログラムは設定されている。ここで、表示切り替えが指示されていないと判断された場合には、ステップS207へ進む。

【0067】一方、ステップS203で表示切り替えが指示されていると判断された場合にはステップS204へ進み、表示切り替えで使用されるタイマの設定が済んでいるか否かの判断を行う。タイマの設定が済んでいると判断された場合には、ステップS207へ進む。

【0068】一方、ステップS204でタイマの設定が済んでいないと判断された場合には、ステップS205へ進み、ゲームの進行に応じたゲームデータを、記録媒体30から読み出し、メインメモリ12の指定データ領域へ格納する。そして続くステップS206で表示切り替えで使用されるタイマに数値を設定してステップS207に進む。設定された値は、プログラムデータ格納領域のタイマの内容を保持する領域へ格納される。

【0069】図6は、タイマに設定される数値を説明するための概念図である。図6に示すように、例えば本実施の形態例で表示されるモニタディスプレイ40の表示部41の表示画面の精度が640ドット×480ドットであった場合には、その画面を4分割すると、分割された各画面は320ドット×240ドットになり、この分割領域における対角線17aの長さは400ドット分の長さとなる。

【0070】本実施の形態例ではこれを利用してタイマには初期値として「400」の値が設定される。後述する処理では、タイマの値に基づいて、画面の切り替えが行われる。また、図6はフレームバッファ17を示しているが、フレームバッファ18も同じ精度の設定が行われている。

【0071】このように、本実施の形態例では表示画面を4等分した時の分割領域の対角線の長さ分の値をタイマの初期値としている。

【0072】次にステップS207において、CPU10により実行されたプログラムと、指定データ領域に格



納されているゲームデータに基づき、描画に指定されているフレームバッファへ、次に表示を行う画面を書き込む。

【0073】続いてステップS208でタイマのカウンが行われているかの判断を行う。タイマのカウンが行われていないと判断した場合にはステップS212へ進む。本実施の形態例では、プログラムデータ格納領域のタイマの内容を保持する領域が「0」の場合には、タイマのカウンが行われていないと判断し、「0」でなければタイマのカウンが行われていると判断する。

【0074】一方、ステップS208でタイマのカウンが行われていると判断された場合にはステップS209へ進み、タイマの数値から10を減算した数値を、タイマの数値として設定する。そしてステップS210でタイマの数値に基づき、オフセット座標を算出する。

【0075】本実施の形態例におけるオフセット座標の算出方法を図7を参照して以下に説明する。図7は本実施の形態例におけるオフセット座標の算出方法を説明するための図である。本実施の例においては、図6に示すようにフレームバッファ17、18の1フレーム分の表示データ格納領域を4分割して分割領域ごとの対角線の長さをタイマ数値の初期値とした。そしてステップS210の処理を実行する際にタイマ数値を「10」ずつ減算している。オフセット座標の算出ではこれを利用して対角線のタイマの数値分の長さ位置とフレームバッファの表示領域の中心位置とを結んだ線の最外側座標を求めてオフセット座標とする。そして分割された4領域を2つの領域に分け、右側の図7に斜線で示す領域を特定する。

【0076】例えば、最初にステップS210の処理を実行する時にはタイマ数値は例えば「390」であり、図7の(A)に示すように対角線の「390」位置とフレームバッファの中心位置を結んだ線のフレームバッファの表示領域の外側位置(71)をオフセット座標とする。そして図7の(A)に斜線で示す領域を特定する。

【0077】そして、処理が進み、例えば10回目にステップS210を実行する時にはタイマ数値は例えば「300」であり、図7の(B)に示すように対角線の「300」位置とフレームバッファの中心位置を結んだ線のフレームバッファの表示領域の外側位置(72)をオフセット座標とする。そして図7の(B)に斜線で示す領域を特定する。

【0078】このようにしてオフセット座標を算出すると、続いてステップS211でステップS210で算出したオフセット座標に基づいて特定した図7に斜線で示す領域に、表示フレームバッファに格納されている旧画面を描画フレームバッファの対応する領域にコピーする。

【0079】このとき、すでにステップS207で指定データ領域のゲームデータに基づいた新画面が描画バッ

ファに書き込まれており、図7に示すオフセット座標の指す領域については、表示フレームバッファに格納されている切替前の旧画面部分を上書きしてコピーすることにより、図7に斜線で示す右側の領域には旧画面が格納され、左側の領域には新画面が格納された状態となる。ステップS210、ステップS211では、このような処理が図6に示す4分割されたそれぞれの領域に対して行われる。

【0080】続いてステップS212で画面切替に依存しない部分、つまり図3に示す表示領域41c、41d、41eを、描画バッファへ書き込む。そしてステップS213で描画フレームバッファと表示フレームバッファの切り替えを行なう。そしてステップS214で新たに切り替えた表示フレームバッファの画面を表示する。そしてCPU10は、次のステップS215でプログラムに基づきゲームの終了であるかの判断を行う。ゲーム終了であればあいには当該ゲーム処理を終了してリターンする。

【0081】一方、ステップS215でゲーム終了でなければステップS201に戻り次の画面表示に備える。本実施の形態例では、CPU10は不図示のクロック信号によりモニタディスプレイ40へのビデオ信号の垂直同期信号を生成しており、この垂直同期信号に同期したタイミングでCPU10への割込みを行っている。CPU10はこの割込み発生毎に上記ゲーム処理を起動して実行する。即ち、モニタディスプレイ40がNTSC方式である場合には垂直同期信号は(1/60)秒毎に出力されており、(1/60)秒毎にゲーム処理を実行している。

【0082】このようにして約(1/60)秒毎にゲーム処理が実行され、図7に示すように徐々に旧画面が新画面に切りかわっていくことになる。実際のゲーム画面でどのように画面が切り替わっていくかを図8～図13を参照して説明する。

【0083】図8は切り替え前の旧画面を示しており、図13は切り替え後の新画面の例を示している。ゲームが進行して図8に示す画面が表示されている時に図13に示す画面に切り替える時に上述した図5のステップS207～ステップS214の処理を順次繰り返して実行して画面切換を行う。

【0084】この時、図7に示すように4分割した各領域ごとに徐々に画面切り替えを行うのであるが、最初図8に示す画面が、図9に示すように一部新画面が表示された画面となり、更に図10に示す様に新画面の表示領域が増え、やがて図11に示す様に半分以上新画面が表示された状態となる。

【0085】更に切り替えが進み、図12に示すように旧画面の表示領域が僅かとなり、最後は図13に示すように完全に新画面に切りかわる。

【0086】以上の処理において、表示フレームバッ

アには切り替え後の新画面が格納されるため、例えばコントローラ 21 を操作してキャラクタ 51a を移動させたような場合であっても、この操作結果に基づくキャラクタの移動結果は切替画面に反映させることができる。

【0087】しかも、旧画面に関する情報はフレームバッファに格納されているのみで、メインメモリ 12 や VRAM 16 を全く使用することなく図 8 から図 13 に示す画面切り替えができ、画面の切り替えも非常にスムーズに行うことができる。

【0088】以上に説明した描画フレームバッファと表示フレームバッファとにおける具体的な切り替え画面データの格納制御を図 14 乃至図 21 を参照してより詳細に説明する。図 14 乃至図 21 は本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。図 14 乃至図 21 において、左側に示すのが表示バッファとして用いられるフレームバッファを、右側に示すのが描画バッファとして用いられるフレームバッファを示している。

【0089】最初に図 5 に示すステップ S 207 の処理を実行した場合の両フレームバッファ 17、18 の画像格納状況を図 14 に示す。図 14 の例ではフレームバッファ 17 が表示バッファ、フレームバッファ 18 が描画バッファである場合であり、表示バッファであるフレームバッファ 17 には図 8 に示す旧画面の画像データが格納されている。この状態で描画バッファであるフレームバッファ 18 には図 14 の右側に示す切り替え画面（新画面）の画像データが格納されている。

【0090】そして、最初にステップ S 211 のを実行すると、図 15 に示す格納状態となり、描画バッファ 18 に表示バッファ 17 からの画面データがコピーされている。この状態では、描画バッファに画面の切り替え処理に依存しない画面データは書き込まれていない。

【0091】そして続くステップ S 212 の処理を実行して画面の切り替え処理に依存しない画面データが描画バッファ 18 に書き込まれ、図 16 に示す状態の画像格納例となる。

【0092】そしてステップ S 212 の処理終了後、描画バッファと表示バッファが切り替わり、図 17 に示すようにフレームバッファ 18 が表示バッファとなり、フレームバッファ 17 が描画バッファとなる。例えば、表示バッファ 18 には図 9 に示す画像が格納されている。

【0093】次に、ステップ S 207 の処理を実行すると、描画バッファであるフレームバッファ 17 には図 18 の右側に示すように新画面データが書き込まれる。そしてステップ S 211 の処理を実行すると、図 19 に示す格納状態となり、描画バッファ 17 に表示バッファ 18 からの画面データがコピーされている。なお、図 19 乃至図 21 においては、説明のために旧画面に表示領域をやや大幅に減少させて示しているが、基本的なフレーム

バッファ格納制御に差異はない。

【0094】そして続くステップ S 212 の処理を実行して画面の切り替え処理に依存しない画面データが描画バッファ 17 に書き込まれ、図 20 に示す状態の画像格納例となる。そしてステップ S 212 の処理終了後、描画バッファと表示バッファが切り替わり、図 21 に示すようにフレームバッファ 17 が表示バッファとなり、フレームバッファ 18 が描画バッファとなる。

【0095】以上の処理を順次行うことにより、旧画面をメモリ等に格納することなく、フレームバッファの格納画像のみで旧画面より新画面への切り替えが実現する。

【0096】すなわち、本実施の形態例によれば、2つのフレームバッファからなるダブルバッファ構造をなす画像処理部 3 によれば、前回の表示に使用したフレームバッファの記憶内容を新たな表示フレームバッファにコピーすることができ、例えばメインメモリ 12 や VRAM 16 に特別の記憶領域を割当てする必要がなくなる。

【0097】また、一般のゲーム装置は、コスト面との兼ね合いからその本体に含まれる記憶装置の記憶容量があまり大きくないため、高画質の画像を表示するために多くのポリゴンを用いた仮想体や、多数のテクスチャマッピングが行われているような場合に、記憶装置の容量が足らなくなってしまうことが多い。このような場合において、前記したようにフレームバッファ内に残された画像を用いて表示を行うことで、記憶装置に画像を描画するためのデータを格納していなくとも、表示することが可能になる。

【0098】たとえば、第 1 画像を生成するための情報を格納したとき、ゲーム装置本体における記憶装置の容量がほぼ一杯になってしまうような場合において、前記した画像処理により、第 1 画像生成後、第 2 画像を生成するための情報を、第 1 画像を生成するための情報と置き換えて記憶装置へ格納することで、画像の質を落とさずに表示できるようになる。

【0099】このように、違う場面をダブルフレームバッファ構造を用いて合成できるようにしたことで、画像処理装置の負荷を軽減でき、画像の質を落とさずに画面を切り替えが行えるゲーム装置及びゲーム制御方法が提供できる。

【0100】〔他の実施の形態例〕以上、本発明を実施の形態およびその変形例に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態およびその変形例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能であることはもちろんである。

【0101】たとえば、上記実施の形態およびその変形例では、家庭用ゲーム機をプラットフォームとして本発明を実現した場合について述べたが、本発明は、パーソナルコンピュータなどの汎用コンピュータやアーケードゲーム機をプラットフォームとして実現してもよい。

【0102】また、上記実施の形態およびその変形例では、本発明を実現するためのプログラムやデータをCD-ROMに格納し、このCD-ROMを情報記録媒体として用いた。しかしながら、情報記録媒体はCD-ROMに限定されるものではなく、磁気ディスクやROMカードなどコンピュータが読み取り可能なその他の磁氣的、光学的記録媒体あるいは半導体メモリであってもよい。

【0103】また、本発明を実現するためのプログラムやデータは、ゲーム機やコンピュータに対して着脱可能なCD-ROMなどのメディアにより提供される形態に限定されず、本発明を実現するためのセーブデータは、通信回線などを介して接続された他の機器から受信してメモリに記録する形態であってもよいし、さらには、通信回線などを介して接続された他の機器側のメモリに上記プログラムやデータを記録し、このプログラムやデータを通信回線などを介して使用する形態であってもよい。

#### 【0104】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、違う場面をダブルフレームバッファ構造を用いて合成できるようにしたことで、画像処理側の負荷を軽減でき、画像の質を落とさずに画面の切り替えを行うことができるゲーム装置及びゲーム制御方法が提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施の形態例におけるゲームシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態例のゲームデータの読み込み制御を説明するための図である。

【図3】実施の形態例のゲーム画面を説明するための図である。

【図4】実施の形態例の全体の動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】実施の形態例のゲームの処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】本実施の形態例におけるタイマに設定される数値を説明するための概念図である。

【図7】本実施の形態例におけるオフセット座標の算出方法を説明するための図である。

【図8】本実施の形態例における実際のゲーム画面で画面切替開始前の旧画面例を示す図である。

【図9】本実施の形態例において実際のゲーム画面でどのように画面が切り替わっていくかを説明するための図である。

【図10】本実施の形態例において実際のゲーム画面でどのように画面が切り替わっていくかを説明するための図である。

【図11】本実施の形態例において実際のゲーム画面でどのように画面が切り替わっていくかを説明するための図である。

【図12】本実施の形態例において実際のゲーム画面でどのように画面が切り替わっていくかを説明するための図である。

【図13】本実施の形態例における実際のゲーム画面で画面切替終了後の画面例を示す図である。

【図14】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図15】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図16】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図17】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図18】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図19】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図20】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

【図21】本実施の形態例における画像データの画面切り替え時における具体的なフレームバッファ格納制御を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ゲームシステム
- 2 ゲーム装置本体
- 10 CPU (Central Processing Unit; 中央演算処理ユニット)
- 11 GTE (Geometric Transform Engine; グラフィックスデータ生成プロセッサ)
- 12 メインメモリ
- 13 ROM
- 15 GPU (Graphics Processing Unit; グラフィックス描画処理プロセッサ)
- 16 VRAM
- 17、18 フレームバッファ
- 19 SPU (Sound Processing Unit; 音声処理プロセッサ)
- 19a サウンドバッファ
- 20 通信プロセッサ
- 21 コントローラ
- 22 メモリカード
- 25 記録媒体ドライブ
- 26 記録媒体コントローラ

19

20

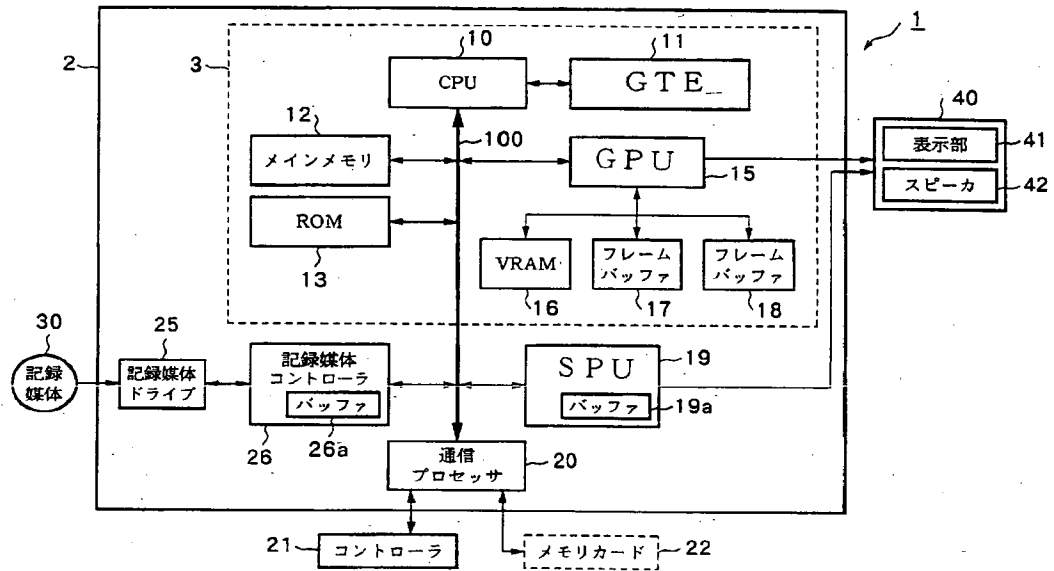
26a 記録媒体バッファ

40 モニタディスプレイ

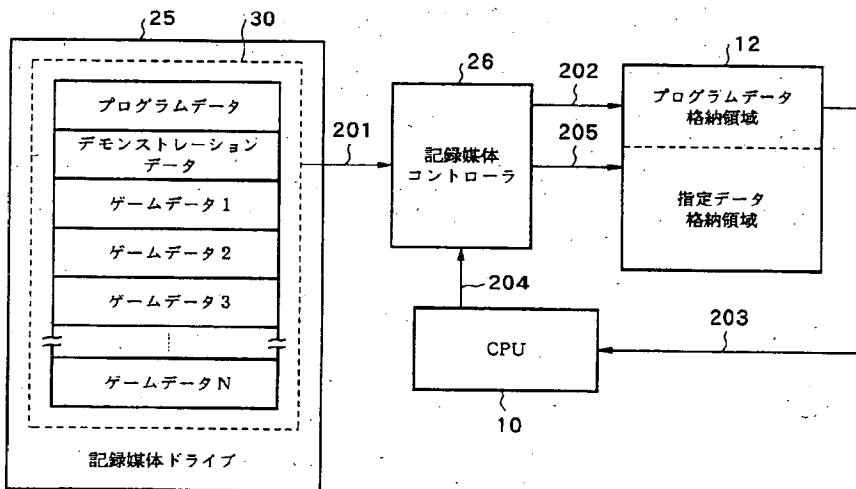
30 記録媒体

100 バス

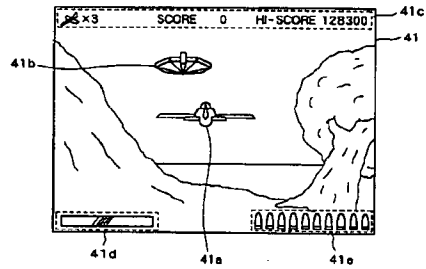
【図1】



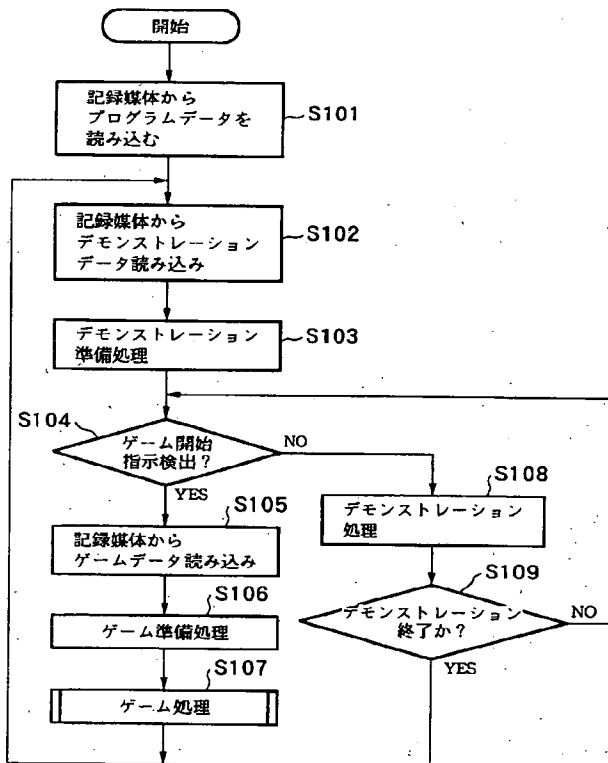
【図2】



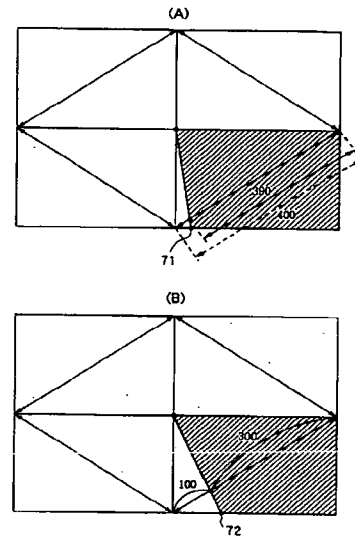
【図 3】



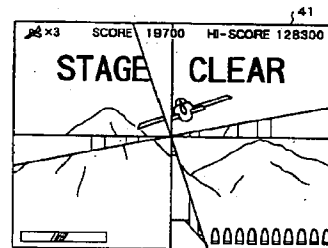
【図 4】



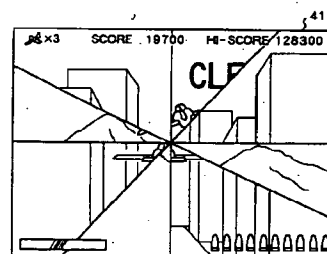
【図 7】



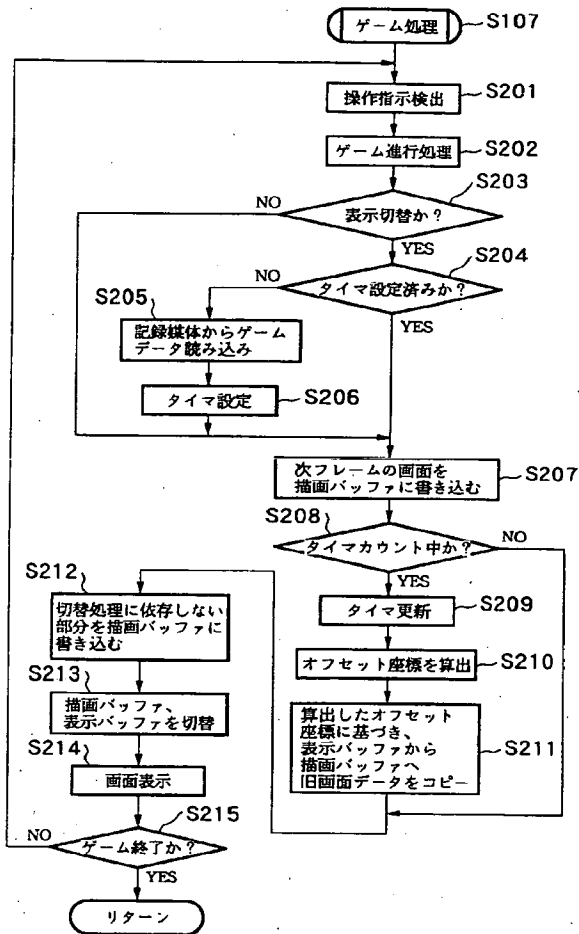
【図 9】



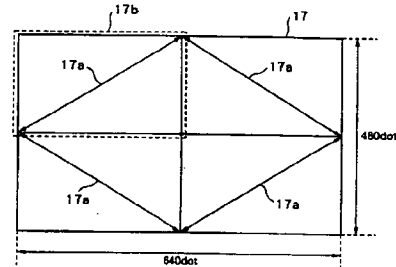
【図 11】



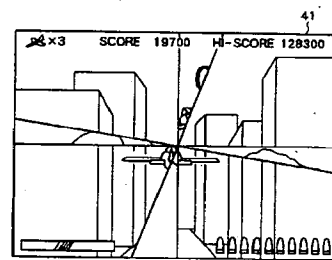
【図 5】



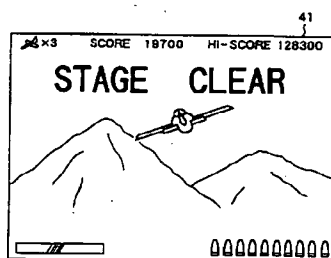
【図 6】



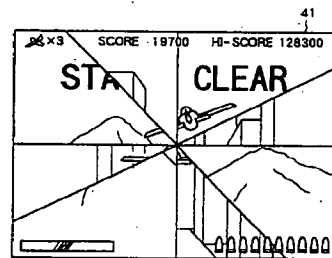
【図 12】



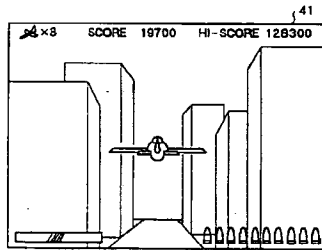
【図 8】



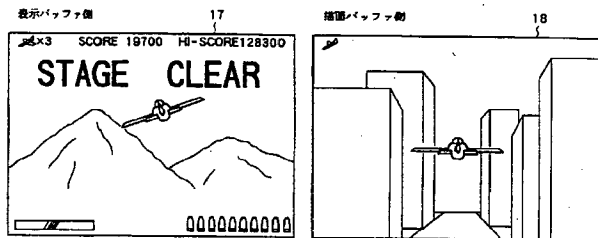
【図 10】



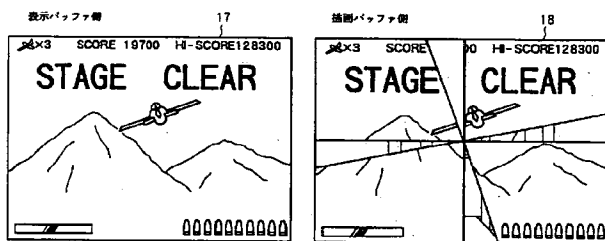
【図 13】



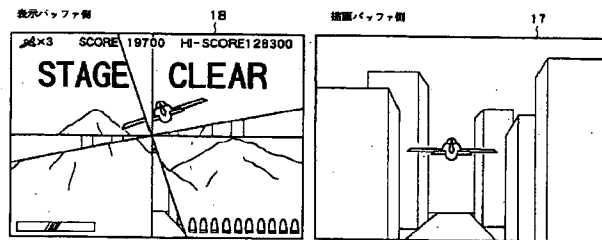
【図 14】



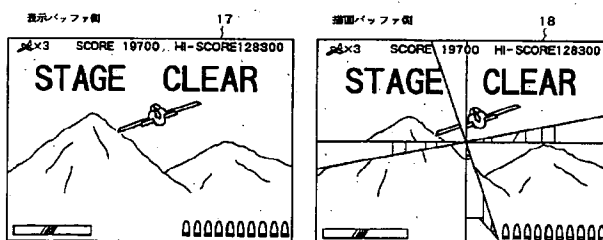
【図 15】



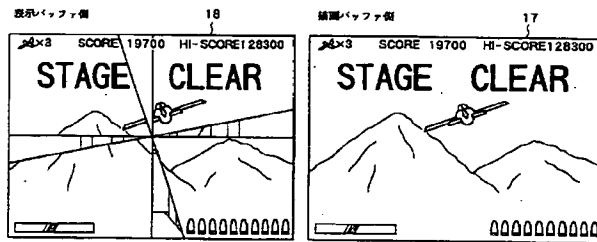
【図 18】



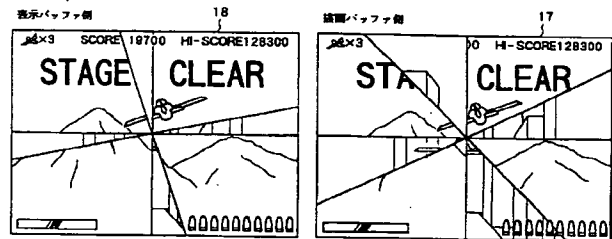
【図 16】



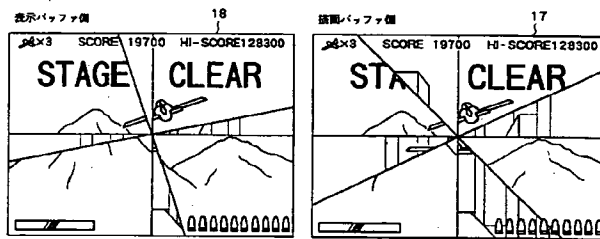
【図 17】



【図 19】



【図 20】



【図 2.1】

